



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 100 61 487 C 1

⑳ Aktenzeichen: 100 61 487.6-22  
㉑ Anmeldetag: 9. 12. 2000  
㉒ Offenlegungstag: -  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 3. 2002

㉔ Int. Cl. 7:  
**B 63 G 8/34**  
F 25 J 3/04  
B 63 H 21/32  
B 63 G 8/08

DE 100 61 487 C 1

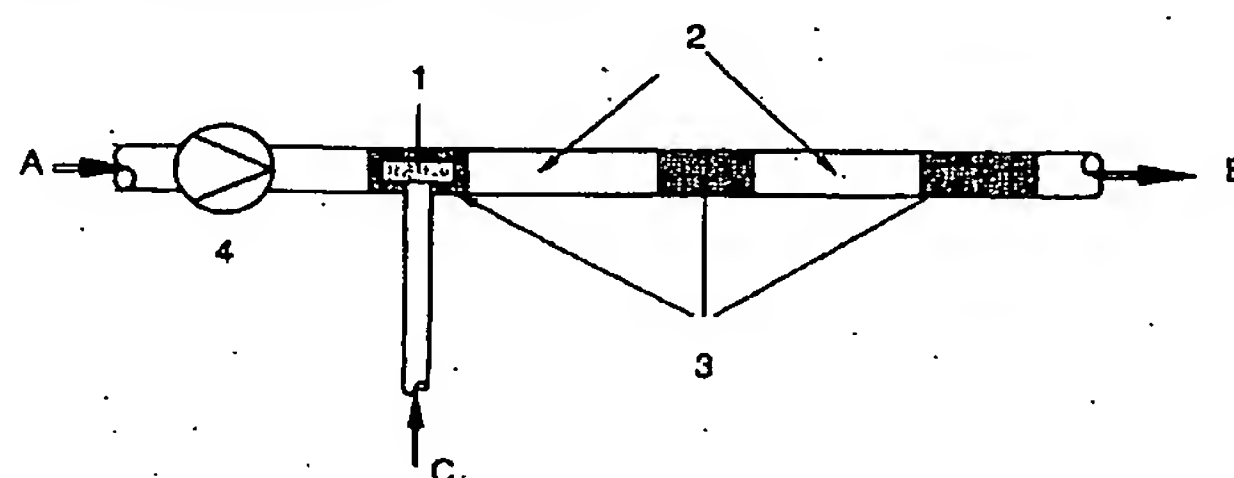
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:  
Howaldtswerke - Deutsche Werft AG, 24143 Kiel, DE  
  
㉖ Vertreter:  
Köckeritz, G., Pat.-Ass., 30625 Hannover

㉗ Erfinder:  
Hauschildt, Peter, Dipl.-Ing., 24232 Schönkirchen,  
DE  
  
㉘ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
EP 07 52 565 B1  
DE-Z: Schiff & Hafen/Seewirtschaft, Heft 7/1992,  
S. 43-46;

㉙ Verfahren zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen

㉚ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, wobei das Abgas durch Druck in eine Rohrstrecke geleitet wird, welche von Außenbordwasser durchströmt wird. Die dabei entstehenden Gasblasen werden durch innerhalb der wasserdurchströmten Rohrstrecke angeordnete statische Mischer zerkleinert, wobei durch eine hohe Turbulenz der Flüssigkeit eine Auflösung des Gases erreicht wird. Durch die Auflösung des Abgases innerhalb des Unterwasserfahrzeuges treten außerhalb des Bootes keine zu ortenden Gasblasen auf. Da der Arbeitsdruck des Verfahrens gleich dem Tauchdruck ist, wird nur wenig Energie verbraucht.



DE 100 61 487 C 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, sowie ein Unterwasserfahrzeug selbst.

[0002] Energiewandler, die der außenluftunabhängigen Elektrizitätserzeugung auf Unterwasserfahrzeugen dienen, erzeugen bei Nutzung von Kohlenwasserstoffen als Energielieferant neben der Elektrizität auch Abgas.

[0003] Dieses Abgas muss an Bord gelagert oder aus dem Fahrzeug verbracht werden. Bekannte Lösungen hierfür sind Watermanagement-Systeme, Verflüssigung des Abgases und anschließende Lagerung oder die direkte Ausbringung als Gas.

[0004] Aus der EP 0 752 565 B1 ist beispielsweise eine Vorrichtung für die CO<sub>2</sub>-Entsorgung von Unterwasserfahrzeugen bekannt. Zur CO<sub>2</sub>-Entsorgung von Unterwasserfahrzeugen soll Druckwasser von Außenbord in das Unterwasserfahrzeug genommen werden, um dort mit einem Absorber CO<sub>2</sub> zu lösen und anschließend soll dieses Wasser, mit dem gelösten CO<sub>2</sub>, gegen den Tauchdruck wieder nach außen abgegeben werden.

[0005] Danach ist eine Vorrichtung vorgesehen, die ein Gehäuse mit einer kreisförmigen Innenauflfläche für einen rotierenden Kurvenkörper aufweist, wobei die Innenauflfläche unterbrochen ist durch sich gegenüberliegende Wassereintritts- und Wasseraustrittsöffnungs-paare, bei denen jede Wassereintrittsöffnung von der Wasseraustrittsöffnung durch einen auf dem Kurvenkörper radial verschiebbar geführten Schieber getrennt ist und von denen an der kreisförmigen Innenauflfläche des Gehäuses jeweils eine Wasserhochdruckeintrittsöffnung im Wechsel mit einer Wasserniederdruckaustrittsöffnung und einer Wasserniederdruckeintrittsöffnung im Wechsel mit einer Wasserhochdruckaustrittsöffnung angeordnet ist. Diese Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie nur wenig bewegte Teile und Dichtflächen aufweist und daß sie mit geringem inneren Strömungswiderstand, ohne Strömungsumkehr ein harmonisches, die wasserführenden Vorrichtungsteile somit schonendes und nur gering beanspruchendes Fließen des für die CO<sub>2</sub>-Entsorgung transportierten Wassers ermöglicht.

[0006] In Schiff&Hafen/Seewirtschaft, Heft 7/1992, S. 43-46 wird im Beitrag "Der Kreislaufdiesel als außenluftunabhängiger Antrieb für Uboote" ein Water-Management-System beschrieben, das geeignet ist, Seewasser für die Absorber aufzunehmen und wieder nach außen abzugeben. Dieses Water-Management-System arbeitet durch Nutzung der Energie des unter Tauchdruck stehenden Seewassers. Die Anordnung besteht aus Steuerventilen und frei beweglichen Kolben, die einen tauchtiefen-unabhängigen Betrieb des Kreislaufdieselsystems ermöglichen. Die Förderpumpen für den Seewassereintritt brauchen nur die Rohrleitungswiderstände und Armaturwiderstände zu kompensieren.

[0007] Diese Systeme sind entweder platz- und energieaufwändig oder führen zu Signaturen, die das Unterwasserfahrzeug leicht orten lassen.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, mit geringem Platz- und Energieaufwand, das Abgas signaturarm aus dem Fahrzeug zu bringen.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Ansprüchen 2 bis 6 beziehungsweise 8 bis 10 enthalten.

[0010] Demnach beinhaltet die Erfindung ein Verfahren zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeu-

gung von Elektroenergie anfällt, wobei das Abgas durch Druck in eine Rohrstrecke geleitet wird, welche von Außenbordwasser durchströmt wird. Die dabei entstehenden Gasblasen werden durch innerhalb der wasserdurchströmten Rohrstrecke angeordnete statische Mischer zerkleinert, wobei durch eine hohe Turbulenz der Flüssigkeit eine Auflösung des Gases erreicht wird. Durch die Auflösung des Abgases innerhalb des Unterwasserfahrzeuges treten außerhalb des Bootes keine zu ortenden Gasblasen auf. Da der Arbeitsdruck des Verfahrens gleich dem Tauchdruck ist, wird nur wenig Energie verbraucht.

[0011] Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird das Abgas über einen porösen Körper in die Rohrstrecke eingeleitet, wobei das Abgas vorzugsweise unter einem über dem Tauchdruck liegenden Druck in die Rohrstrecke eingebracht wird.

[0012] Die Rohrstrecke wird dabei über eine Pumpe mit Außenbordwasser (Seewasser) versorgt. Nach einem besonderen Merkmal wird die Rohrstrecke durch die Fahrt des Unterwasserfahrzeuges mit Außenbordwasser (Seewasser) versorgt, wobei zwischen dem Einlass- und Auslasspunkt für das Außenbordwasser Tauchdruck herrscht. Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Rohrstrecke beträgt nach einem anderen Merkmal vorzugsweise 1-3 m/s.

[0013] Die Erfindung beinhaltet auch eine Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt. Im Unterwasserfahrzeug ist dazu mindestens eine Rohrstrecke angeordnet, welche einen Einlass für Außenbordwasser (Seewasser), einen Auslass für das im Wasser gelöste Abgas und eine Rohrimpfstelle für das in die Rohrstrecke einzuleitende Abgas aufweist. Innerhalb der Rohrstrecke ist mindestens ein statischer Mischer vorgesehen. Nach einem weiteren Merkmal ist im Bereich des Einlasses für das Außenbordwasser der Rohrstrecke eine Pumpe angeordnet.

[0014] Die Impfstelle besteht nach einem besonderen Merkmal der Erfindung aus einem 90° Rohrbogenstutzen mit Impfpflanze und einem porösen Körper.

[0015] Die Länge der Rohrstrecke ist nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung so ausgeführt, dass diese eine vollständige Auflösung der Gasblasen des Abgases erlaubt.

[0016] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

[0017] Fig. 1: Außenluftunabhängige Energieversorgung,

[0018] Fig. 2: Vorrichtung zur Ausbringung des Abgases.

[0019] Bei einem Energiewandlersystem III zur Erzeugung von elektrischer Energie auf einem Unterwasserfahrzeug, welches mit Sauerstoff a aus einer Flüssiglagerung I und einem Kohlenwasserstoff b aus einem Tank II versorgt wird, entsteht neben elektrischer Energie und Wärme durch Reaktion des Kohlenwasserstoffes mit dem Sauerstoff ein Abgas c, welches neben Wasser vor allem aus Kohlendioxid besteht. Dieses Abgas wird in der Vorrichtung IV gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 in Wasser gelöst und außenbords gegeben.

[0020] Hierzu wird eine Rohrstrecke 2 mittels einer Pumpe 4 oder durch die Fahrt des Fahrzeugs mit Seewasser vom Einlass A zum Auslass B durchströmt. Zweckmäßige Strömungsgeschwindigkeiten liegen im Bereich zwischen 1 und 3 m/s. An Ein- und Auslass herrscht dabei der Tauchdruck. Das Abgas C wird unter einem, über dem Tauchdruck liegenden Druck durch einen porösen Körper 1 innerhalb dieser Rohrleitung ausgebracht. Ein ausreichender Druck wird hierbei durch ein geeignetes Verfahren im Energie-

wandler III oder einen Verdichter im Abgasstrom c erreicht. Die Menge des Seewassers wird so bestimmt, dass das Wasser aufgrund seines Lösungsvermögens für Gase das Abgas komplett lösen kann. Die notwendige Menge des Wassers hängt dabei von der Zusammensetzung des Abgases, der Wassertemperatur und dem Tauchdruck ab.

[0021] Durch Einsetzen der statischen Mischer 3 im Rohr 2 wird erreicht, dass sich aus dem Gas C sehr kleine Blasen bilden (< 3 mm), die durch die mittels der Mischer erzeugte hohe Turbulenz daran gehindert werden, sich zu größeren Blasen zu vereinigen. Durch die hohe Turbulenz und eine ausreichende Rohrlänge von beispielsweise ca. 30 m wird erreicht, dass sich die Blasen innerhalb des Rohres vollständig auflösen. Daher tritt an der Stelle B kein Gas mehr aus, welches zu orten wäre.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgas durch Druck in mindestens eine Rohrstrecke (2) geleitet wird, welche von Außenbordwasser durchströmt wird, wobei die dabei entstehenden Gasblasen durch innerhalb der wasserdurchströmten Rohrstrecke (2) angeordnete statische Mischer (3) zerkleinert werden, wobei durch eine hohe Turbulenz der Flüssigkeit eine Auflösung des Gases erreicht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgas in die Rohrstrecke (2) über einen porösen Körper (1) eingeleitet wird.
3. Verfahren nach einem der o. g. Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrstrecke (2) zwischen einem Einlass (A) und einem Auslass (B) über eine Pumpe (4) mit Außenbordwasser (Seewasser) versorgt wird.
4. Verfahren nach einem der o. g. Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrstrecke (2) durch die Fahrt des Unterwasserfahrzeuges mit Außenbordwasser (Seewasser) versorgt wird, wobei zwischen den Punkten A und B Tauchdruck herrscht.
5. Verfahren nach einem der o. g. Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Rohrstrecke (2) 1–3 m/s beträgt.
6. Verfahren nach einem der o. g. Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgas unter einem über dem Tauchdruck liegenden Druck in die Rohrstrecke (2) eingebracht wird.
7. Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Unterwasserfahrzeug mindestens eine Rohrstrecke (2) angeordnet ist, welche einen Einlass (A) für Außenbordwasser (Seewasser), einen Auslass (B) für das im Wasser gelöste Abgas und eine Rohrimpfstelle (1) für das in die Rohrstrecke (2) einzuleitende Abgas aufweist, wobei innerhalb der Rohrstrecke mindestens ein statischer Mischer (3) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich A der Rohrstrecke (2) eine Pumpe (4) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der o. a. Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Impfstelle (1) aus einem 90° Rohrbogenstutzen mit Impflanze und einem porösen Körper besteht.

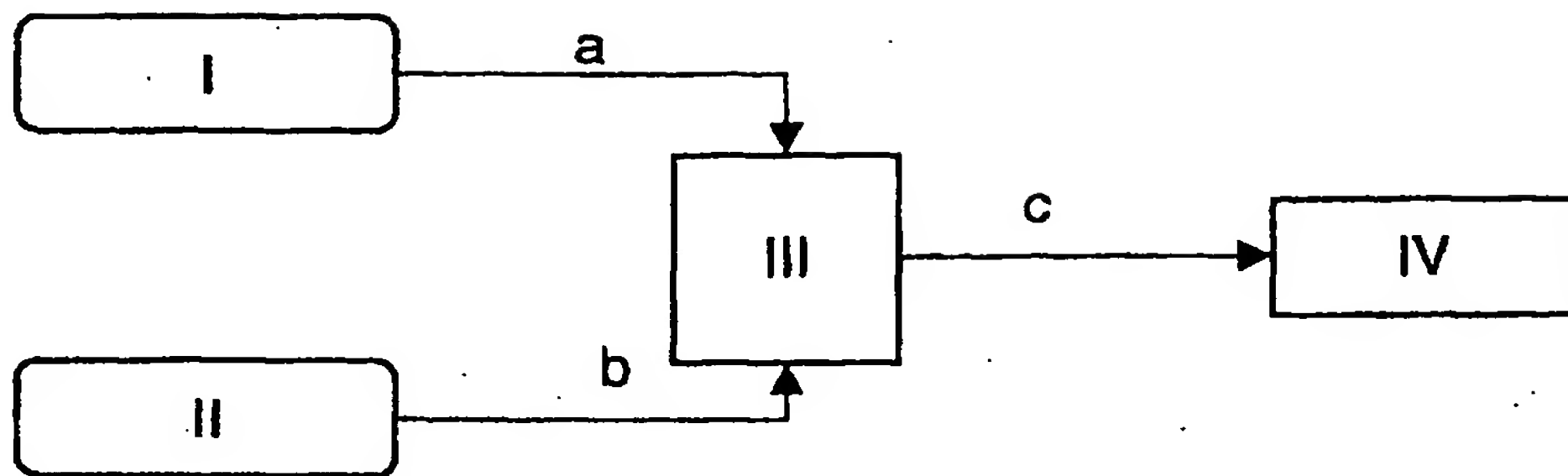
10. Vorrichtung nach einem der o. a. Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge der Rohrstrecke (1) eine vollständige Auflösung der Gasblasen des Abgases erlaubt.

---

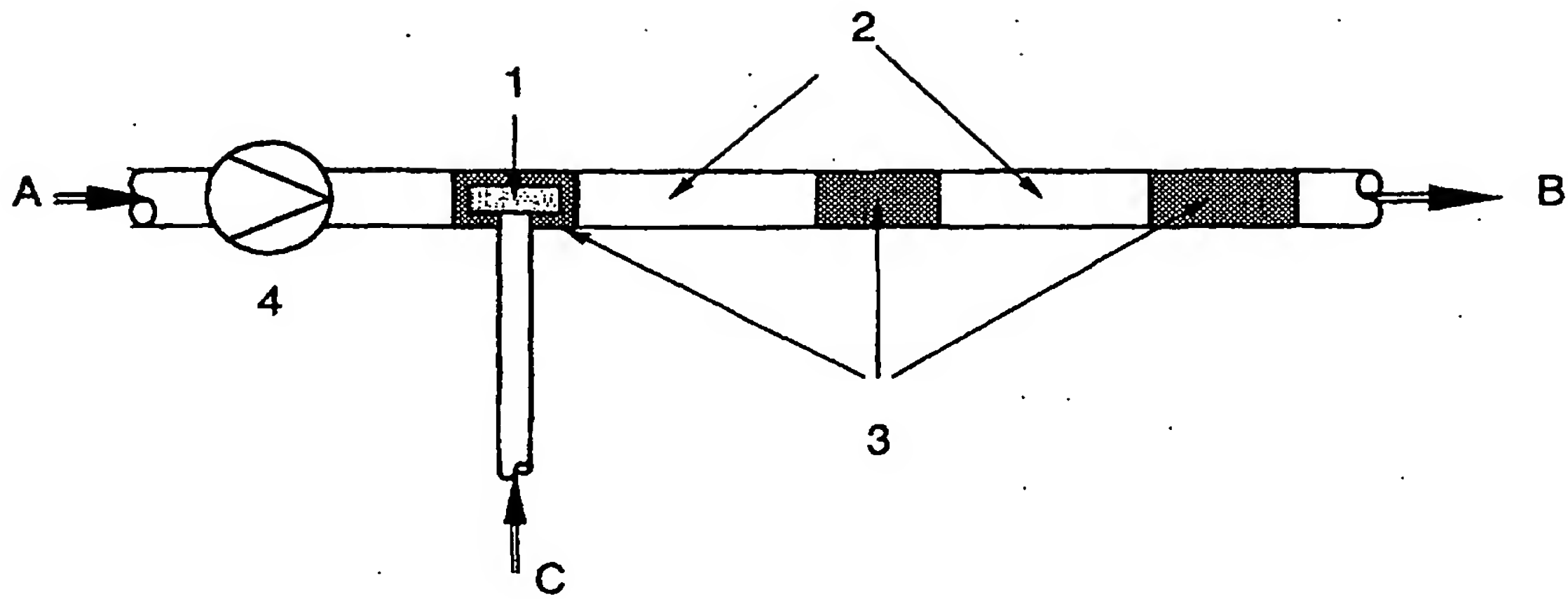
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



*Fig. 7*



*Figur 2*